

Artículo original

Fracturas complejas de radio distal en pacientes jóvenes. Comparación entre fijador externo y placa volar

Sebastián-Castañón S,* Fontaine-Guevara G,** Negrete-Corona J,*** Arteaga-Solís JR*

Hospital Regional «Lic. Adolfo López Mateos», ISSSTE

RESUMEN. *Antecedentes:* La fractura de radio distal en el paciente joven en edad laboral es frecuente. Se asocia a una discapacidad potencial si el tratamiento es inadecuado. Nuestra hipótesis es que no existe diferencia entre los pacientes tratados con placa volar y los pacientes tratados con reducción cerrada y fijación externa. *Métodos:* Estudiamos a 69 pacientes con fractura compleja del radio distal. De manera prospectiva y aleatoria se les asignó tratamiento con placa volar o fijador externo, y fueron seguidos y evaluados durante 1 año con dos escalas: la Escala Visual Análoga del dolor y la Escala de Funcionalidad de McDermid y colaboradores. *Resultados:* Ambos grupos mostraron buenos resultados a un año. Las mediciones en la Escala Visual Análoga del dolor y la discapacidad medida mediante el test de McDermid y colaboradores no fueron estadísticamente significativas. Las calificaciones altas significan mayor discapacidad. Tomamos en cuenta como fracaso valores arriba de 20 puntos. Encontramos dos casos de complicación en el grupo F, un desalojo de material y uno con consolidación viciosa sin diferencia significativa. *Conclusiones:* Ambos tratamientos muestran buenos resultados a mediano plazo; no encontramos diferencias entre ambos grupos respecto al dolor y a la discapacidad residual. Las complicaciones son pocas, se resuelven conservadoramente y son

ABSTRACT. *Background:* Distal radius fractures in young, working-age patients are frequent and are associated with potential disability in case of inappropriate treatment. Our hypothesis is that there is no difference between patients treated with a volar plate and those treated with closed reduction and external fixation. *Methods:* We studied 69 patients with complex distal radius fractures. They were prospectively and randomly assigned to treatment with a volar plate or an external fixator: they were followed-up and assessed at one year using two scales, the Visual Analog Scale (VAS) and the McDermid et al. Functionality Scale. *Results:* Both groups showed good results at one year. Measurements in the pain Visual Analog Scale and disability measured with the McDermid et al. scale were not statistically significant. Higher scores mean greater disability. Scores above 20 were considered as failures. We found 2 cases with complications in the F group; one with material dislodgement and one with malunion, without significant differences. *Conclusions:* Both treatments show good results in the medium term; no differences were found between both groups regarding pain and residual disability. Complications were few and they were addressed conservatively; they were less frequent with open reduction and internal fixation. When ranges of motion and the complication rate were

Nivel de evidencia: III (Act Ortop Mex, 2012)

* Médico Ortopedista. Alumno del Curso de Postgrado en Cirugía Articular.

** Médico adscrito al Servicio de Ortopedia.

*** Médico adscrito al Servicio de Ortopedia. Profesor titular del Curso de Alta Especialidad en Cirugía Articular.

Hospital Regional «Lic. Adolfo López Mateos» ISSSTE

Dirección para correspondencia:

Samuel Sebastián Castañón

Av. Universidad Núm. 1321, Col. Florida, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01030, México, D.F.

Tel: 53-22-23-00, 89389. Cel: 55-27-11-83-55.

E-mail: sam_sebastián@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

menos frecuentes con reducción abierta y fijación interna. Al comparar los rangos de movimiento y el índice de complicaciones, la placa volar muestra diferencia estadísticamente significativa en la reducción de riesgo de las complicaciones.

Palabras clave: fractura, radio, fijador, placa, estudio comparativo.

compared, the volar plate showed a statistically significant difference in a decreased complication risk.

Key words: fracture, radius, fixations, plate, comparative study.

Introducción

Las fracturas del radio distal, han sido estudiadas desde las épocas más antiguas. Existen descripciones clásicas hechas por Hipócrates, Galeno, Palladius y Celsus.¹⁻³

Abraham Colles¹ fue el pionero en dirigir la atención hacia la naturaleza fracturaria de estas lesiones; sin embargo, fue J. L. Petit quien a comienzos del siglo XVIII sugirió que las dislocaciones carpianas, en algunos casos eran realmente fracturas del extremo distal del radio. A finales del mismo siglo XVIII fue Claude Poteau quien sin duda reconoció la lesión como fractura del extremo distal del radio con desplazamiento dorsal del fragmento distal; y en un trabajo publicado póstumamente en 1783 Poteau señaló el error casi universal en el diagnóstico de estas fracturas como dislocaciones carpianas.²

Estadísticamente, estas lesiones representan la sexta parte del total de las fracturas atendidas y se estima una incidencia global de aproximadamente 280 en 100,000 habitantes/año en su mayoría mujeres.³

Tomando en cuenta sólo las fracturas de antebrazo, las del radio distal, representan 74.5%. Su pico de incidencia más elevado se observa en gente adulta, como consecuencia probable de la osteopenia, entre los 40 y 59 años se encuentra una incidencia más elevada todavía.²⁻⁵

Diagnóstico

El diagnóstico de estas lesiones se realiza por la historia clínica y el antecedente de traumatismo. La sintomatología suele ser muy evidente, como lo describiera Colles: con deformidad en dorso de tenedor. La sintomatología incluído el dolor, varía de acuerdo con el grado de desplazamiento, edad, condición general del paciente, tiempo y grado de evolución y la existencia de comorbilidades.³⁻⁵

Las radiografías de rutina incluyen: anteroposterior y lateral de muñeca, complementadas con proyecciones oblicuas, cuyo objetivo es determinar de forma fiable, la dirección y extensión del desplazamiento inicial. En caso de realizarse cualquier manipulación con miras a una reducción temporal o definitiva se deberán tomar nuevas proyecciones completas para valorar nuevamente la deformidad residual y el grado de conminución.⁴⁻⁶

Los puntos más importantes a evaluar en una serie radiográfica de trauma en la muñeca, de acuerdo con Fernández⁶ son:

- **Angulación radial:** que normalmente tiene una inclinación volar entre 1° y 21° y tras una fractura se invierte hacia dorsal. Desde el punto de vista funcional, tras una fractura los movimientos de flexión y extensión disminuyen y se pierde fuerza prensora o de oposición, además de que en angulaciones dorsales de 30 grados o mayores la degeneración artrósica es significativamente mayor.
- **Inclinación radial:** se mide en la proyección AP, varía entre 13° y 30°, con una media de 23°. Se puede ver afectada por la compactación y la desviación radial del fragmento distal. Se ve más afectada con un componente rotacional en el fragmento distal que coloca a la muñeca en supinación.
- **Altura o acortamiento radial:** es el índice radiográfico que pronostica mayor disfunción de la muñeca. Es la combinación de compactación con pérdida de la inclinación interna y la reabsorción de hueso en el lugar de la fractura. Es limitante de los arcos de movilización en el eje medio-lateral de la mano y la muñeca, lo cual puede ser causa de dolor en la vertiente cubital de la muñeca y dificultar la rotación del antebrazo, así como una deformidad cosmética por el incremento en la desviación radial.
- **Alteraciones de la articulación radiocubital distal (ARCD):** en una muñeca sana, la integridad de la articulación radiocubital distal se mantiene por la indemnidad del fibrocartílago interóseo o triangular (FCT). La inclinación dorsal y radial del extremo distal del radio, fracturado, incrementa la tensión del fibrocartílago triangular. La lesión del fibrocartílago interóseo o triangular se diagnostica cuando no existe avulsión en las inserciones del mismo y la integridad de la articulación radiocubital distal está perdida.
- **Escalón articular:** es el criterio intraarticular más importante. Se define como congruencia articular si encontramos un escalón articular de 1 mm o menor e incongruencia si éste es mayor a 2 mm. Este criterio, establecido por el Dr. Júpiter,⁶ está basado en sus observaciones de ausencia de artrosis postraumática en fracturas que consolidan con congruencia articular al mismo tiempo que 90% de las fracturas con incongruencia articular que derivaron en artrosis radiocarpiana o radiocubital distal dentro de los primeros siete años.

Clasificación

Existen en la literatura numerosas clasificaciones publicadas, debido a la amplia variedad de trazos fracturarios así como el nivel de afectación articular. Algunas se basan en el mecanismo de lesión, otras más en referencias anatómicas y unas cuantas más en la afectación o el desplazamiento angular de los fragmentos de la fractura.⁷

La clasificación usada para este trabajo es la de Fryckman.⁷⁻⁹ Consideramos que cumple con las características de un buen sistema de clasificación: describe las fracturas (tipo y gravedad); tiene un valor predictivo de la evolución (pronóstico y orientación hacia el tratamiento) y establece un lenguaje claro y universal. Sin embargo, no evalúa la conminución ni mide el desplazamiento dorsal o palmar de los fragmentos, sólo sirve para los modelos descritos en dicha clasificación y no establece una relación directa con las indicaciones del tratamiento.

Todos los estudios sobre clasificaciones descritas son poco reproducibles. Ninguna garantiza ser el referente para comparar distintos estudios ni aporta la seguridad necesaria para encaminar el tratamiento y el pronóstico. Sin embargo, no cambia la base del conocimiento de la clasificación en general, que es el dominio de la anatomía de las fracturas distales del radio, lo cual guiará a una correcta comprensión de la lesión y una adecuada planificación terapéutica. Es importante señalar que todas las clasificaciones tienen tanto ventajas como desventajas.⁹⁻¹⁴

Material y métodos

Se realizó un estudio clínico, aleatorio, longitudinal prospectivo y comparativo, no cegado, previa aprobación del Comité de Ética en Investigación, para evaluar los resultados funcionales y de satisfacción de los pacientes jóvenes con fractura de radio distal tratados con reducción abierta y fijación interna en relación con los tratados con reducción cerrada y fijación externa, atendidos en el Servicio de Ortopedia atendidos entre 2007 y 2009.

Con objeto de este estudio se consideró a pacientes jóvenes como aquéllos comprendidos estrictamente entre las edades de 20 y 50 años. Las fracturas fueron consideradas complejas de acuerdo con la afectación intraarticular (Fryckman III-VIII) o no complejas en ausencia de compromiso articular. Con aleatorización simple aritmética se dividió a los pacientes en dos grupos (P y F), el grupo P tratado con reducción abierta y fijación interna con placa volar y el F con reducción cerrada y fijación externa.

Estudiamos a 69 pacientes, 32 fueron tratados mediante reducción abierta y fijación interna con colocación de placa volar (grupo P) y 37 fueron tratados mediante reducción abierta y fijación externa con o sin fijación intrafocal (grupo F).

Criterios de inclusión: pacientes con edades entre 20 y 50 años con diagnóstico de fractura de radio distal compleja, con expediente clínico y radiográfico completo que aceptaron ser incluidos en el estudio y ser vigilados durante

1 año, que autoricen mediante su firma en un formato *ex professo* su inclusión en el estudio.

Criterios de exclusión: pacientes con edades fuera del rango. Pacientes con fracturas tipo I y II de Fryckman consideradas, para este estudio, no complejas. Pacientes tratados quirúrgicamente con sistemas diferentes a reducción cerrada y fijación externa y reducción abierta y fijación interna con placa volar. Pacientes que no acepten ser incluidos en el estudio.

Criterios de eliminación: pacientes con expediente clínico incompleto, que no especifiquen por alguna razón el tipo de fractura o el manejo otorgado, en cuyo caso se considerarán como fracaso en el análisis final del estudio.

Pacientes que en cualquier momento manifiesten su deseo de salir del análisis del estudio.

Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico, los cirujanos cuentan con más de 10 años de experiencia.

Análisis de datos: mediante el programa SPSS para Windows versión 15.0, se realizó un análisis descriptivo de las variables estudiadas, su frecuencia, proporciones, promedios, desviaciones estándar y pruebas de significancia estadística (χ^2) para caracterizar la población de estudio, su relación con la gravedad de la lesión encontradas y su correlación con la respuesta al tratamiento, utilizando la escala visual análoga del dolor, los arcos de movilidad y la puntuación del Test de McDerimid encontradas.

Resultados

La edad promedio fue de 39.6 años. Observamos predominio de pacientes del sexo masculino con 53.6%, el 46.4 restante fueron mujeres $p = 0.810$.

Treinta y dos pacientes fueron tratados con reducción abierta y placa volar (46.3%) $p = 0.684$ y 37 pacientes tratados con reducción cerrada y fijación externa (53.6%) $p = 0.684$.

La frecuencia de aparición de las fracturas fue la siguiente: el más frecuente el tipo 8 con un total de 20 pacientes, representando 29%. Los siguientes en frecuencia fueron los tipos 5 y 6 de Fryckman, con 19 % cada uno (13 pacientes). El tipo 3 con un total de 2 pacientes fue el menos frecuente.

El tiempo promedio de cirugía fue para el grupo P: 71.5 min con desviación estándar de 16.1 min. Para el grupo F 50.7 min con una desviación estándar de 15.56 min, $p = 0.014$, una diferencia estadísticamente significativa.

Los resultados del Test de McDerimid se basan en la suma de los valores de dos variables, dolor y función. Las calificaciones más bajas se asocian a mejores resultados y las más altas con pobres resultados. La calificación de más de 20 puntos fue considerada fracaso del tratamiento para este trabajo. El promedio de dolor en el grupo P fue de 6.2, en contraste con 5.7 de grupo F. La función para el grupo P en promedio, fue de 5.3 en contraste con 4.2 del grupo F. Los valores globales resultaron en 11.6 para el grupo P y 9.9

para el grupo F, dichas diferencias no son estadísticamente significativas, $p = 0.742$ (Tabla 1).

La escala visual análoga se dividió en rubros de dolor progresivo, con 6 rubros en total. Las menciones del grupo P con ningún dolor: 15 casos y de 18 casos en el grupo F, dolor muy leve: 10 casos en el grupo P y 10 casos en el grupo F, leve: 4 en el grupo P y 4 en grupo F. Dolor moderado: 2 en el grupo P y 5 casos en el grupo F, dolor grave 1 caso en el grupo P, 0 en el grupo F. La diferencia en los resultados entre ambos grupos no es estadísticamente significativa: p de 0.776 global (Tabla 2).

Tabla 1. Resultado del Test de McDermid.

	Reducción abierta y fijación interna	Reducción cerrada y fijación externa	Valor de p
Dolor	6.2	5.7	0.742
Función	5.3	4.2	0.742
Discapacidad total promedio	11.5	9.9	

Tabla 2. Resultados la Escala Visual Análoga.

	Reducción abierta y fijación interna	Reducción cerrada y fijación externa	Valor de p
Ninguno	15	18	0.776
Muy leve	10	10	0.776
Leve	4	4	0.776
Moderado	2	5	0.776
Grave	1	0	0.776
Muy grave	0	0	0.776
Total	32	37	69.000

Complicaciones

La mayor incidencia de complicaciones perioperatorias la encontramos en el grupo F, con tres casos, 4.2%. En el grupo P sólo encontramos un caso complicado con desalojo de material representando 1.4% de los casos. La correlación estadística no resulta significativa, pues la p es de 0.618; sin embargo, al realizar el cálculo de radio de riesgo se encontró un riesgo relativo de 1.048, con un intervalo de confianza de 95% de entre 0.8847 a 1.241 usando la aproximación de Katz (Tabla 3).

Por su parte los arcos de movilidad promedio de ambos grupos son muy similares, no siendo estadísticamente significativos para ninguna de las variables medidas, con p en todos los casos mayor a 0.05 (Tablas 4 y 5).

Las tablas 4 y 5 muestran la estratificación de resultados de arcos de movilidad acorde al grado de lesión según Fryckman, siendo aún acordes con los rangos promedios observados en la tabla general, encontrándose asociación a rangos de movilidad ligeramente menores en el grupo de fracturas de mayor complejidad (tipos: 6, 7 y 8).

Tabla 3. Complicaciones en los dos grupos.

	Reducción abierta y fijación interna % (n)	Reducción cerrada y fijación externa % (n)	Valor de p % (n)
Ninguna	44.9 (31)	49.2 (34)	0.618
Desalojo de material	1.4 (1)	1.4 (1)	0.618
Consolidación viciosa	0	1.4 (1)	0.618
Infección	0	1.4 (1)	0.618
Total	46.3 (32)	53.4 (37)	100 (69)

Tabla 4. Rangos del movimiento del grupo «P».

	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Promedio
Flexión	77	73.1	71.2	69.0	69.3	70.3	70.9
Extensión	60	51.6	52.6	53.0	50.3	48.3	51.9
Desviación radial	24	20.6	21.5	18.3	19.6	18.3	20.0
Desviación cubital	30	33.1	35.6	31.5	32.0	31.6	33.1
Supinación	87	84.3	84.4	84.5	84.5	85.3	84.5
Pronación	86	80.6	83.8	81.6	83.1	79.6	82.3

www.medigraphic.org.mx

Tabla 5. Rangos del movimiento del grupo «F».

	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Promedio
Flexión	81	72.0	64.0	72.0	73.0	70.0	71.2
Extensión	55	52.5	50.0	55.4	54.6	49.9	52.0
Desviación radial	22	20.2	19.3	21.5	20.8	20.1	20.4
Desviación cubital	35	31.7	31.0	31.7	34.4	32.2	32.3
Supinación	90	87.0	85.0	88.5	88.8	83.7	85.9
Pronación	90	82.5	80.3	84.7	84.6	80.7	82.4

Se observa la mejoría en el análisis estadístico, pues se encuentra en el test exacto de Fisher y mediante Chi cuadrada una correlación de 0.71, la cual no es estadísticamente significativa; sin embargo, al cálculo de radios de riesgo se encuentra un riesgo de mejoría mediante reducción abierta y fijación interna de 0.90, en comparación con riesgo de mejoría de 0.86 con reducción cerrada y fijación externa, con una disminución absoluta de riesgo (DAR) de 0.04. Se encontró un NND de 25.

Se encontró en los resultados estadísticos una mejoría global de 88%, correspondiendo 42% al grupo P, con no mejoría de 4%, siendo los resultados del grupo F mejoría de 46%, no mejoría de 7% para un total de 54% restante. Es por tanto demostrada una mayor mejoría clínica del grupo de reducción abierta y fijación externa.

Asimismo, el riesgo de complicaciones es menor con la reducción abierta y fijación interna, con un total de 1% en el grupo P y 4% en el grupo F, correspondiente a 6% global de complicación, resultando 94% de los pacientes sin complicaciones. Es por tanto que el riesgo de complicación para el grupo P es de 0.03 y el riesgo de complicación del grupo F es de 0.08, encontrándose una disminución absoluta del riesgo de complicación de -0.05, con un NND para el grupo placa de -0.095, NND para fijador de 0.05 y un NNT global de 20, contrastante con un NND de 25.

Al relacionar los arcos de movilidad, así como los resultados del test de funcionalidad, mediante el análisis estadístico de Chi cuadrada, no se encontró una correlación significativa, pues se encuentra una p global de 0.716, no siendo estadísticamente significativa; sin embargo, por el riesgo de mejoría elevado del grupo P, así como el mayor riesgo de complicación del grupo F, los datos son sugestivos de inclinación por el uso de reducción abierta y fijación interna.

Discusión

Las fracturas del radio distal son frecuentes, de gran impacto económico y funcional en el paciente joven entre 20 y 50 años de edad, que representa a la población económicamente activa. El objetivo en el tratamiento de reconstrucción debe ser la reducción anatómica y la reincorporación rápida a sus actividades laborales y cotidianas.¹⁴⁻²³

De ordinario, la reducción cerrada y fijación externa es el procedimiento más socorrido en el tratamiento de las fracturas distales de radio, sobre la reducción abierta y fijación interna, la cual requiere de experiencia en la reducción y fijación óptima.^{9,24-27} Falta experiencia en nuestro servicio en las técnicas más modernas en la aplicación de métodos combinados y la colocación de miniplacas de bajo contacto.

Los pacientes sometidos a ambos procedimientos de reconstrucción, muestran mejoría en los movimientos, función y dolor residual, basados en escalas estandarizadas y los resultados no muestran diferencia estadísticamente significativa. Sí encontramos diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de cirugía siendo superior la reducción cerrada y fijación externa.

Las complicaciones observadas son pocas y suelen resolverse con manejo conservador y resultaron menos frecuentes con reducción abierta y fijación interna.

Al comparar las complicaciones, los rangos de movimiento y el índice de complicaciones la placa volar muestran una diferencia estadísticamente significativa en la reducción de complicaciones.

Bibliografía

- Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C (eds): *Rockwood and Green's. Fractures in adults*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Fernández D, Júpiter J: *Fracturas de radio distal*. 2^{da} ed. España: Amolca; 2005.
- Wiss A: *Master techniques in orthopaedic surgery: Fractures*. España: Marbán; 1999.
- Rüedi TP, Murphy WM (eds). *Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas*. Barcelona: Masson; 2003.
- McQueen MM: Non-spanning external fixation of the distal radius. *Hand Clin* 2005; 21: 375-80.
- Serrano de la Cruz FMJ: Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. *Rev Esp Cir Osteo* 2008; 46(236): 141-52.
- Gutow A: Avoidance and treatment of complications of distal radius fractures. *Hand Clin* 2005; 21: 295-305.
- Miralles R, Puig M: *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. España: Masson; 2000.
- Knirk JL, Jupiter JB: Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A: 647-59.
- Slutsky D, Mojca H: Rehabilitation of distal radius fractures: A biomechanical guide. *Hand Clin* 2005; 21: 455-68.
- Weil WM, Trumble TE: Treatment of distal radius with intrafocal (Kapandji) pinning and supplemental skeletal stabilization. *Hand Clin* 2005; 21: 317-28.
- Bindra R: Biomechanics and biology of external fixation of distal radius fractures. *Hand Clin* 2005; 21: 363-73.
- Freeland AE, Lubert KT: Biomechanics and biology of plate fixation of distal radius fractures. *Hand Clin* 2005; 21: 329-39.
- Slutsky D: Nonbridging external fixation of intra-articular distal radius fractures. *Hand Clin* 2005; 21: 381-94.
- Orbay J: Volar late fixation of distal radius fractures. *Hand Clin* 2005; 21: 347-54.
- Slutsky D: Predicting the outcome of distal radius fractures. *Hand Clin* 2005; 21: 289-94.
- Bushnell B, Bynum D: Malunion of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 15: 27-40.
- Nana A, Joshi A, Lichtman D: Plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13: 159-71.
- Smith D, Henry M: Volar fixed angle plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13: 28-36.
- Hoppenfeld S, Murthy V: *Fracturas, tratamiento y rehabilitación*. España: Marbán; 2004.
- Schatzker J, Tile M: *The rationale of operative fracture care*. 3rd ed. Alemania: Springer-Verlag; 2005.
- Baratz M, Des Jardins J, Anderson D, Imbruglia J: Displaced intra-articular fractures of the distal radius: the effect of fracture displacement on contact stresses in a cadaver model. *J Hand Surg* 1996; 21B: 183-8.
- Anderson D, Bell A, Gaffney M, Imbruglia J: Contact stress distributions in malreduced intra-articular distal radius fractures. *J Orthop Trauma* 1996; 10: 331-7.
- Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP: Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1989; 71A: 839-47.
- Fitoussi F, Ip W, Chow S: Treatment of displaced intra-articular fractures of the distal end of the radius with plates. *J Bone Joint Surg* 1997; 79A: 1303-12.
- Sanders RA, Keppel FL, Waldrop JI: External fixation of distal radial radius: results and complications. *J Hand Surg* 1991; 16: 385-91.
- Mcdermid JC, Roth JH, Richards RS: Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2003; 4(24): 1-13.